

DERWENT-ACC-NO: 2004-664398

DERWENT-WEEK: 200465

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Crystal resonator for oscillator, has  
penetration groove formed to separate vibration area and boundary  
area of resonator periphery except connection portion  
of lead and excitation electrodes

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON DENPA KOGYO KK[NIDD]

PRIORITY-DATA: 2003JP-0043818 (February 21, 2003)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 2004254160 A	September 9, 2004	N/A
005 H03H 009/19		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2004254160A	N/A	2003JP-0043818
February 21, 2003		

INT-CL (IPC): H03H009/19

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2004254160A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The lead electrodes (5a,5b) extend to periphery (10) of resonator quartz crystal (3) orthogonally from the excitation electrodes (4a,4b) through connection portion (8). The eutectic alloy (6) is adhered to extended ends of the lead electrodes. A penetration groove (7) separates the vibration area (2) and boundary area of periphery except the connection portion.

USE - For oscillator of optical communication system.

ADVANTAGE - The distortion produced in the vibration area is suppressed, thus crystal resonator with favorable oscillation characteristics is obtained.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the bottom plan view and sectional view of the system resonator.

vibration area 2

resonator quartz crystal 3

excitation electrodes 4a,4b

lead electrodes 5a,5b

eutectic alloy 6

penetration groove 7

connection portion 8

periphery 10

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: CRYSTAL RESONANCE OSCILLATOR PENETRATE GROOVE FORMING  
SEPARATE

VIBRATION AREA BOUNDARY AREA RESONANCE PERIPHERAL CONNECT  
PORTION  
LEAD EXCITATION ELECTRODE

DERWENT-CLASS: V06 W02

EPI-CODES: V06-K02; V06-K03; W02-C04A1X; W02-C04A3X;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2004-526121

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-254160

(P2004-254160A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H03H 9/19

F I

H03H 9/19

E

テーマコード (参考)

5J108

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2003-43818 (P2003-43818)  
 (22) 出願日 平成15年2月21日 (2003.2.21)

(71) 出願人 000232483  
 日本電波工業株式会社  
 東京都渋谷区西原1丁目21番2号  
 (72) 発明者 梅木 三十四  
 埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2  
 日本電波工業株  
 式会社狭山事業所内  
 Fターム (参考) 5J108 AA01 BB02 CC04 CC10 CC11  
 DD02 EE03 EE07 GG03 JJ01  
 KK01 KK07

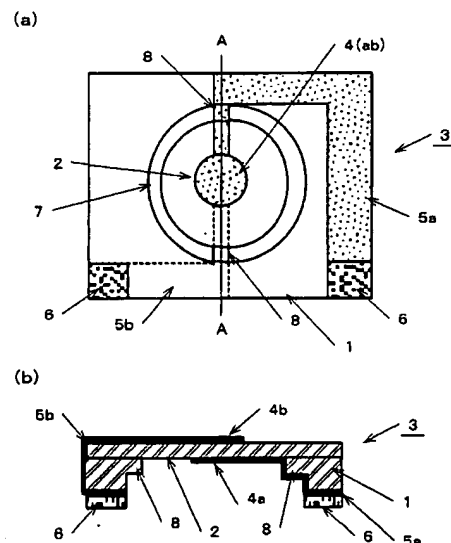
(54) 【発明の名称】 水晶振動子

## (57) 【要約】

【目的】 振動領域に生ずる歪みを抑制して振動特性を良好に維持した水晶振動子を提供する。

【構成】 外周部よりも厚みの小さい振動領域を有し、前記振動領域の両主面に設けた励振電極から前記外周部に引出電極を延出した水晶片を有する水晶振動子において、前記外周部と前記振動領域の境界領域に両端部の連結部を除いて両者を分離する貫通溝を設け、前記励振電極から前記連結部を経て前記両端部とは直交する両端部のうち一方の一端部両側となる外周部に前記引出電極を延出し、前記引出電極の延出した一端部両側を例えば共晶合金によって固着した構成とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外周部よりも厚みの小さい振動領域を有し、前記振動領域の両主面に設けた励振電極から前記外周部に引出電極を延出した水晶片を有する水晶振動子において、前記外周部と前記振動領域の境界領域に両端部の連結部を除いて両者を分離する貫通溝を設け、前記励振電極から前記連結部を経て前記両端部とは直交する両端部のうち一方の一端部両側となる外周部に前記引出電極を延出し、前記引出電極の延出した一端部両側を固着したことを特徴とする水晶振動子。

## 【請求項 2】

前記引出電極の延出した外周部の一端部両側を共晶合金によって固着した請求項 1 の水晶振動子。 10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は高周波用の水晶振動子を産業上の技術分野とし、特に歪みを抑制して振動特性を良好に維持した水晶振動子に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

(発明の背景) 水晶振動子は周波数制御素子として知られ、周波数や時間の基準源として発振器等に広く用いられる。近年では、光通信システムの普及から例えば 100MHz 以上とした高周波の水晶振動子が求められる。このようなものの一つに、例えば振動領域 20

## 【0003】

(従来技術の一例) 第 2 図は一従来例を説明する水晶振動子の図で、同図 (a) は断面図、同図 (b) は底面図である。

水晶振動子は例えば AT カットとし、外周部 1 より厚みの小さい振動領域 2 を中央部に有する凹状とした水晶片 3 からなる。水晶片 3 は外形を矩形状として振動領域 2 は円状とする。例えば図示しない厚みの小さい水晶ウェハと複数の開口部を有する水晶ウェハとをシロキサン結合 (Si-O-Si) によって所謂直接接合によって貼り合わせ、凹状とした複数の水晶片 3 に分割して形成される。 30

## 【0004】

振動領域 2 の両主面には円状とした励振電極 4 (a b) を有し、一端部両側の外周部 1 に引出電極 5 (a b) を延出する。そして、引出電極 5 (a b) の延出した一端部両側に例えば AuSn とした共晶合金 6 を設け、図示しない容器基板に熱圧着等によって固着する。

## 【0005】

このようなものでは、中央部に設けた振動領域 2 のみの厚みを小さくして、厚みの大きい外周部 1 を保持するので高周化を容易にする。また、共晶合金 6 によって水晶片 3 を固着するので、導電性接着剤のように有機ガスの発生がなく経年変化特性を良好にする。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

(従来技術の問題点) しかしながら、上記構成の水晶振動子では一端部両側を保持することによって、両端部を保持したときよりも振動領域 2 に発生する歪みを軽減するものの、十分には振動領域 2 の機械的変形を抑制できない (第 3 図)。

## 【0007】

特に、共晶合金 6 による保持であるため、例えば容器基板と水晶片 3 との膨張係数差による歪みの吸収を困難とする。また、厚みの大きい外周部 1 での歪みが厚みの小さい振動領域 2 に伝播して歪み (機械的変形) を大きくする。これにより、振動特性を悪化させる問題があった。

## 【0008】

(発明の目的) 本発明は振動領域に生ずる歪みを抑制して振動特性を良好に維持した水晶振動子を提供することを目的とする。

【0009】

【特許文献1】特開昭61-3514号公報

【0010】

【課題を解決するための手段】

(着目点) 本発明は特許文献1に示されるような振動領域と外周部との境界領域に貫通溝を設ける点に着目した。

【0011】

(解決手段) 本発明の請求項1は、水晶片の外周部と厚みの小さい振動領域の境界領域に両端部の連結部を除いて両者を分離する貫通溝を設け、前記励振電極から前記連結部を経て前記両端部とは直交する両端部のうち一方の一端部両側となる外周部に前記引出電極を延出して固着した構成とする。 10

【0012】

これにより、貫通溝によって歪みを吸収できて振動領域の機械的変形を抑制する。また、振動領域と外周部との連結部が設けられた両端部とは直交する両端部のうち一方の一端部両側となる外周部に前記引出電極を延出して固着する。したがって、固着される水晶片の一端部両側間で発生する歪み方向に対して外周部と振動領域との連結部8が直交方向なので、振動領域での歪み発生をさらに抑制する。

【0013】

請求項2は、引出電極の延出した外周部の一端部両側は共晶合金によって固着される。したがって、有機ガスの放出がなく経年変化特性を良好にして、振動領域2の歪み発生を抑制して振動特性を良好にする。 20

【0014】

【実施例】

第1図は本発明の一実施例を説明する水晶振動子の図で、同図(a)は底面図、同図(b)は同図(a)のA-A断面図である。なお、前従来例と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。

【0015】

水晶振動子は前述したように貼り合わせによって形成され、外周部1より厚みの小さい振動領域2を有する凹状の水晶片3からなる。そして、この実施例では外周部1と振動領域2の境界領域に貫通溝7を設ける。貫通溝7は外周部1と振動領域2とを連結する例えば一方の両端部(垂直方向の両端部)に設けた連結部8を残して円弧状とする。但し、連結部8は二段とする。 30

【0016】

そして、振動領域2の両主面の励振電極4(a,b)から垂直方向の両端部に設けた連結部8を経て、垂直方向の両端部とは直交する他方の両端部(水平方向の両端部)のうち一端部両側となる外周部1に引出電極5(a,b)を延出する。平坦面側の外周部1に延出した引出電極5(a,b)はスルーホール等による側面を経て凹面側の外周部1にさらに延出する。 40

【0017】

凹面側の外周部1に引出電極5(a,b)の延出した一端部両側には、共晶合金6層例えば表面をAuGeとした電極ランドが設けられる。そして、図示しない容器基板のAuとした電極ランドと熱圧着等によって電氣的・機械的に接続する。

【0018】

このような構成であれば、外周部1と振動領域2との境界領域に設けた貫通溝7によって基本的に歪みを吸収できて振動領域2の機械的変形を抑制する。そして、振動領域2と外周部1との連結部8が設けられた垂直方向の両端部とは直交する水平方向の両端部のうち一方の一端部両側となる外周部1に引出電極5(a,b)を延出する。

【0019】

したがって、水晶片 3 の一端部両側間で発生する歪み方向に対して外周部 1 と振動領域 2 との連結部 8 が直交方向なので、振動領域 2 での歪み発生をさらに抑制する。これらにより、経年変化特性を良好にする共晶合金 6 によって固着しても、振動領域 2 の歪み発生を抑制して振動特性を良好にする。

【0020】

そして、ここでは外周部 1 と振動領域 2 とを結合する連結部 8 は二段とするので、外周部 1 と振動領域 2 との結合強度を高めて衝撃等に対する破損を防止する。

【0021】

【他の事項】

上記実施例では共晶合金 6 は AuGe としたが、例えば AuSn 等であってもよい。また、例えば Au バンプとして超音波熱圧着等によって接続してもよく、要は導電性接着剤のように有機ガスを放出しない接続であればよい。そして、経年変化特性の規格が緩い場合には導電性接着剤であってもよい。

【0022】

また、水晶片 3 や励振電極 4 (a b) の外形は円に限らず、任意の形状に選択できる。但し、振動領域 2 と励振電極 4 (a b) とは同心円状とした場合が最も共振レベルが高い即ちクリスタルインピーダンス (C I) を小さくする。また、凹状とした水晶片 3 は二枚の水晶ウェハを接合して形成したが、一枚の水晶ウェハをエッチングによって形成してもよい。

【0023】

【発明の効果】

本発明は、水晶片 3 の外周部 1 と厚みの小さい振動領域 2 の境界領域に両端部の連結部 8 を除いて両者を分離する貫通溝 7 を設け、前記励振電極 4 (a b) から前記連結部 8 を経て前記両端部とは直交する両端部のうち一方の一端部両側となる外周部 1 に前記引出電極 5 (a b) を延出して固着したので、振動領域 2 に生ずる歪みを抑制して振動特性を良好に維持した水晶振動子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を説明する水晶振動子の図で、同図 (a) は底面図、同図 (b) は A-A 断面図である。

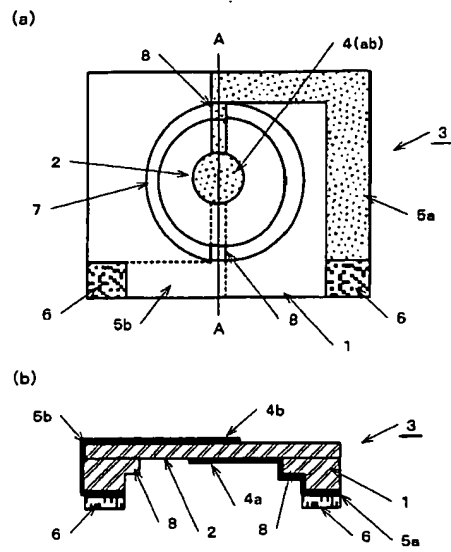
【図 2】従来例を説明する水晶振動子の図で、同図 (a) は断面図、同図 (b) は底面図である。

【図 3】従来例の問題点を説明する水晶振動子 (水晶片) の断面図である。

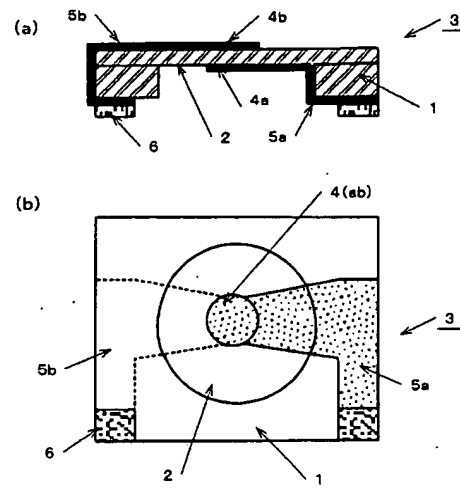
【符号の説明】

1 外周部、2 振動領域、3 水晶片、4 励振電極、5 引出電極、6 共晶合金、7 貫通溝、8 連結部。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

